

大學用書選譯

科學的哲學

Philip Frank 著
謝力中 譯

教育部出版
世界書局發行

大學用書選譯

Philip Frank 著
謝力中 譯

科學的哲學

教育部 出版
世界書局 發行

中華民國六十八年二月三版

大學用
書選譯

科學的哲學

平裝本 基本定價 叁圓整

著者：Philippe Franch

譯者：謝力

出版者：教育書

發行所：世界書

發行人：蕭宗謀

地址：臺北市衡陽路二十號三樓

電話：三一〇一八三

本局登記證字號：行政院新聞局局版臺業字第〇九三一號

印刷者：世界書局

版權所有
禁止翻印

原 序

一點兒知識是危險的事情，

痛飲罷，要不然，嘗不出詩泉（Pierian Spring）的美味；

淺嘗難使腦子沉醉，

豪飲卻令我們恢復清醒。

鄒朴（Alexander Pope）的這幾行名句，用於科學的哲學，較之任何知識領域，或許最爲適切。由於十九、二十世紀科學的發達，空間和時間的距離大大縮短了，掌握於人類手中的力量雖已增加了不能想像的程度；但很多現代文化的批評家卻仍指稱：縱有如許的成就，人類却未變得更爲幸福，而且今天所面臨的危機，其根源正就在於科學的成就。若干作家將此種不幸境況的責任歸咎於一種事實，即今日社會科學的進展，遠慢於物質科學，其他的作家則指稱近代對於道德與哲學知識的支持，比對物質世界智識的支持爲稀少。假如我們用比較抽象和概念性的方式來說，我們可以說科學與哲學之間的裂痕應歸咎於科學未能增進人類的福祉。許多宗教、教育、甚至政治領袖們訓誡說，科學的進展應該用行政的方式予以阻止，以便於加速人文學的進展。但這種主張用行政的和財務的手段，促進道德價值的辦法，幾乎是行不通的，而且亦不能爲政府及負責社團所誠意希求的。到現在幾乎成爲一種常識，即許多代表性的團體尚在悲歎本國在科學訓練方面，落於他國之後，所謂他國就是我們的政治與經濟的競爭者。此等團體要求更多的經費訓練自然科學家，這些相互衝突的目標，如何才能融和

折衷呢？本書的一項主要目標，即要顯示不需減低科學的研究與教學以謀提高世界上道德與哲學方面的興趣。

本書強調：下述事實，即我們對於實際的科學發掘愈深，它與哲學的連繫也愈顯密切。如本書銜稱所示，本書認定科學的哲學，為我們所須覓求的「遺失的緊鏈」。關於這方面的論述，常常是從一種半普及半神秘的科學觀念開始着手，至於其他連繫科學與哲學的論述則實際上僅為一種邏輯符號的方法，而與哲學的歷史系統並無接觸，然而就是這一些哲學，支持了生活的方式，尤其是，支持了宗教與政治的信條。

在本書中，我們想從科學應用間最具創造性和最敏銳的意境，所能了解的方式來作開始。然而，我們也企圖用哲學的歷史形態像唯心論，唯心物論等來建立連繫，這些哲學的歷史形態，曾經實際為道德、宗教、與政治信條的支持物。

本人曾為此書工作五年，並曾與各類聽眾討論其旨趣，包括與哈佛大學及麻省理工學院的畢業學生，與哈佛大學物理研究所的研究生，與新近的紐約社會研究系的成人教育班（Adult Education Classes of the New School of Social Research in New York）以及其他的學派等。

本書的校勘與出版，承雷爾夫貝荷（美國藝術與科學學院執行秘書）先生鼎力惠助。本書付印，承艾利絲（Alice Atamian）珍（Jean Brookhurst）海利特（Harriet Drell）及利太（Rita Fernald）諸君的協助，本書插圖，由（Henry Fernald）繪製。霍爾公司（Prentice-Hall, Inc.）出版部對於本書出版，曾盡力予以協助，特誌不忘。

目錄

緒論：科學的哲學有何用途

一、科學與哲學之間的隙縫·····	一
二、科學與人文學間迷失的繫鏈·····	二
三、科學為平衡心意的工具·····	三
四、科學家是「有學問的糊塗蛋」嗎·····	五
五、科學中的技術趣味與哲學趣味·····	七
六、科學家著作中的落伍哲學·····	九
七、是求情報抑是求「了解」·····	一二

第一章 連結科學與哲學的鏈條

一、事實和概念·····	一五
二、表述的型態·····	一八
三、用對比法以求了解·····	二一
四、亞里斯多得 (Aristotle) 的自然科學系統·····	二三

五、從「混亂的湊合」到「知性所得原理」(一譯了悟原理).....	二五
六、「科學」與「哲學」實係一根鍊條的兩端.....	二七
七、「科學的」與「哲學的」真理標準.....	三一
八、「哲學真理」的實際用途.....	三三

第二章 鏈條的破裂

一、破裂的發生.....	三七
二、哲學的有機論和機械論.....	三九
三、現代科學的誕生.....	四〇
四、科學爲哲學的斷片.....	四三
五、「科學」如何能成爲「哲學」.....	四七
六、理論科學和形而上學.....	五〇
七、對「知性所得原理」的信仰.....	五二
八、本格科學.....	五六
九、科學、常識與哲學.....	五九

第三章 幾何學：科學的一例

一、幾何學爲哲學的理想.....	六三
------------------	----

二、幾何學上「知性所得原理」和「可觀察的事實」	六六
三、笛卡兒、繆勒和康德	六九
四、「公理」與「定理」	七一
五、歐幾里德平行線公理	七五
六、非歐氏幾何學	七九
七、幾何命題的「確實性」	八三
八、公理的「形式化」	八五
九、「全等」的形式化	八八
十、幾何學上的運用定義	九二
十一、二十世紀的幾何學概念	九六

第四章 運動定律

一、伽利略和牛頓以前時期	一〇四
二、古代的「有機體論」運動定律	一〇六
三、有機體的宇宙	一一〇
四、哥白尼體系與「有機體論」運動定律	一一四
五、牛頓運動定律	一二七

六、「力」的運用定義……………一二一

七、「質量」的運用定義……………一二四

八、牛頓力學中有機體論的片斷……………一二九

第五章 運動、光、相對論

一、亞里斯多德、聖奧古斯丁、愛因斯坦……………一三五

二、牛頓力學中的「相對性」……………一三六

三、牛頓相對論與光學現象……………一三九

四、電磁宇宙觀……………一四三

五、愛因斯坦相對論原理……………一四六

六、「相對論」爲一種物理學的假說……………一四八

七、時空的相對性……………一五二

八、物質的「消滅」與「創造」……………一五六

第六章 四次和非歐幾里德幾何學

一、歐幾里德幾何學的限制……………一六〇

二、加速度與轉動的相對性……………一六二

三、空間的曲率……………一六六

四、宇宙是「真正四因式的」嗎.....	一六九
---------------------	-----

第七章 相對論物理學的形而學上解釋

一、「慣性」的形而學上解釋.....	一七五
二、「物質不滅」是一種形而學上的解釋.....	一八一
三、相對論的形而學上「含意」.....	一八五
四、相對論在何種意義上反駁唯物論.....	一九三
五、相對論是教條式的嗎.....	一九八

第八章 原子物體的運動

一、牛頓不是牛頓學派.....	二〇二
二、對光之微粒說的「縝密實驗」.....	二〇六
三、第二個「縝密的實驗」.....	二一〇
四、光量子的運動定律.....	二一三
五、極小物質質點的運動定律.....	二一六

第九章 原子世界的新語言

一、海森柏格的不確定關係.....	二二一
-------------------	-----

二、波爾的補足原理·····	二二六
三、「一顆質點的位置與動量」並無運用的意義·····	二二九
四、事實、文字、與原子·····	二三三
五、現象與交互現象·····	二三七
六、原子物理學公式表達的變化·····	二四一

第十章 原子宇宙形而上學的解釋

一、原子物理學的「精神的要素」·····	二四五
二、原子物理學的通俗解釋·····	二五一
三、「不決定」原理中的科學與形而上學·····	二五五
四、物理學與「自由意志」·····	二六三

第十一章 因果律

一、「預定」的意義·····	二七五
二、拉普拉斯，牛頓及全知智慧·····	二七七
三、因果律的數學形狀·····	二八一
四、有關的與無關切的變數·····	二八三
五、力場理論中的因果律·····	二八六

六、因果律中的「空隙」.....	二八九
------------------	-----

第十二章 因果關係原理

一、研討因果關係原理如何形成.....	一九四
二、因果關係爲次序的重現.....	一九八
三、因果關係爲存在的定律.....	三〇二
四、因果律與統計定律.....	三〇六

第十三章 科學的科學

一、在古代及現代科學中歸納法的地位.....	三一三
二、歸納法一般定律和個別事實.....	三一七
三、用新概念的歸納法.....	三二〇
四、概念與運作定義.....	三二七
五、直覺的歸納法和列舉的歸納法.....	三三一

第十四章 理論的真實性

一、歸納與統計的或然率.....	三三八
二、統計的與理論的或然率.....	三四一

三、那一個或然率學說是真實的？.....	三五
----------------------	----

第十五章 高度貫通性的學說

一、在二十世紀科學中因果關係的任務.....	三五
二、接受理論之科學的準繩.....	三六
三、「科學以外的」理由之任務.....	三七

脚 註

緒論：科學的哲學有何用途？

一 科學與哲學之間的隙縫

假如我們細察二十世紀科學中最富創造性的意念，我們發覺最偉大的想法，便是強調了科學與哲學之間緊密連繫的重要性，創立物質波動論（波羅利波動說（De Broglie Waves）波羅利親王（Prince Louis de Broglie）曾經這樣寫道①：

在十九世紀，科學家與哲學家之間發生了分歧。科學家用某種疑惑的眼光來看哲學的思考，對科學家言，這樣的思考顯得過多，以致缺乏精確的組織，並且徒然鑽研一些不可解決的問題。然而哲學家們却不再對專門科學發生興趣，因其結果似乎過於狹隘。而這種分歧，對於哲學家 and 科學家兩均有害。

我們時常聽到科學教師說：專心致力於嚴格研究科學的學生，不要受無用的哲學問題的擾亂。但是，二十世紀物理學最具創造性的人物之一的愛因斯坦（Albert Einstein）曾這樣寫道②：

我可以肯定地說，我所遇見的教員中，凡屬原為最能幹的學生，對於知識的原理原則，都是深感興趣。我所謂的「最能幹的學生」，是那些不但技術高超，而且具有優良的獨立判斷力。他們喜歡發動關於科學原理與方法的討論，而且擇善固執，來證明此種項目對於他們的重要性。

那麼由富於創造性和想象力的心境，只要想到科學觀念的基本改變嘗與對於哲學基礎的深刻研究相伴發生，所顯示的這種哲學意味的科學興趣，是可以瞭解的，科學的改變，像從托勒密（Ptolemy

的天文學過渡到哥白尼 (Copernican) 的天文學 (譯者按: Ptolemy 天文學說為天動地靜, 地球為宇宙的中心。Coperny 改為地繞日旋), 從歐幾里德 (Euclidean) 幾何學到非歐幾里德幾何學, 從牛頓力學到相對論的力學, 再到四次曲線空間等, 在我們解釋宇宙的常識中, 都曾起了劇烈的變化。從所有這些考慮中, 任何人要對二十世紀的科學得到圓滿的了解, 就必須吸收大量的哲學思想。但是他會很快感覺到要澈底瞭解任何時代中所發生的科學, 都受同一事物的脈絡牽連。

二 科學與人文學間遺失了的緊鏈

許多各行各業的作家, 都歎息我們現代文化中有巨大的威脅: 即急速進展的科學與無法了解人類本身問題之間的淵深裂隙, 或換言之, 科學與人文學之間的裂隙。其在昔日, 當由自由教育 (Liberal Education) ③ 作為彌補的橋樑。

自由教育的衰落, 更被胡靖 (Robert Hutchins) ④ 在其說明大學中「哲學」的地位時, 加以尖銳地戲劇化了。在十九世紀以前一切的時期裡, 哲學與神學為每一高級學習機構的中心課題。一切特殊部門的知識, 均由哲學課程中所講的觀念加以融貫。在十九世紀與二十世紀之間, 「哲學」變成其他部門, 如探礦, 或斯拉夫語文學, 或經濟學等的一部份了。當科學家被人詢問時, 他們之中大多數會認定哲學為最不重要的一個部門。故就傳統的教學而言, 一個「失去的緊鏈」, 即為應該連接科學與哲學的鏈子。假如設想人類係從禽獸世界進化而來, 為求確定此一理論, 我們需要發現人與猿之間, 自然與意志之間的「失去的緊鏈」⑤。胡靖寫道:

高等教育的目的為培養智慧。智慧即有關原理以及因果關係的智識。因此, 形而上學 (Me-

ta physics) 爲最高的智慧……假如我們不能訴諸於神學，我們就必須回轉到形而上學。沒有神學或形而上學，大學就不能存在。

他直率的說明，形而上學是離開科學而獨立存在的，而且是屬於永遠真實的，且爲任何有意義的大學教育所必需的基礎。胡靖氏認爲，哲學不能附屬於某一特殊部門。他的建議如次：

在一所理想的大學裡，學生學習的程序不應從最近代的觀察溯回到最初的原理，而應該從最初的原理探討任何需要了解的最近的觀察……自然科學從大自然的哲學中誘導出原理，而自然的哲學，又依靠形而上學……形而上學，即最初原理的研究，它貫注了整體……依靠着它而且附屬於它的，爲社會科學與自然科學。

前節顯然是以下述的信仰爲基礎：即哲學原理是對科學的進展獨立的。但從哲學原理能導出自然與社會科學的說明，却不能導出科學的說明。

前節的困難，當然在於求得此種原理永久圓滿性。事實上，哲學原理的永久性，僅能被精神上的權威或世俗的權威，或兩者兼具的權威，來加以保持和保証。沒有大學教育能够以形而上學作基礎，除非它的選擇，是由永遠控制教學的一位權威來作決定。

三 科學爲平衡心意的工具

雖然要選擇一種永久性的形而上學，似乎是行不通的。胡靖的主要論點，即大學教育以原理爲基礎的需要，是和豁達的哲學家兼科學家像懷特海德 (Alfred North Whitehead) 的要求相符合的，他寫道⑥：

融匯貫通的精神應該瀰漫於大學之中，講課應該是對那些已經熟習詳節與程序的一般人，即是說，其熟習的意義至少要切合於其原有的訓練，俾便容易接受。中學期間學生在精神上是埋頭伏案；在大學裡他應該站起來環顧四週……大學的作用，是使你為原理而闡明詳節。

然而，懷特海德氏所謂的「原理」，並非如胡靖氏所稱要作為每個大學基礎的一種「永久的形而上學」。懷特海德說：「大學的理想，為追求知識者，尚不如為造成力量。它的工作是要把少年人的知識變為成年人的力量」。從我們對於事物的知識，經過科學的方法以求取一般原理。倫敦大學科學歷史及科學哲學教授「格爾（Herbert Dingle）於一九四七年該校開學典禮時演講「科學之中遺失的因子」⑦，他說：

本人的工作是要研究我們這一代既能如此得手應心地運用科學，是否也能適切地了解它？我希望要提供的理論是，科學在不自覺的自動發展狀態下到達了今天的境界，是因為在它整個的歷程中，缺乏一種批判的學術工作，來研究科學運動本身的內部，並求完成它的功能，或者至少它許多功能的一種。這種的批判對於文學，從最早的時期便已發生作用。

科學一方面必須對付硬生的事實，另一方面要對付一般性的觀念。科學教導我們的便是二者之間的關聯。大學教育者應該給學校主要的東西，便是運用抽象原理融貫生硬事實的可能性的興趣。此為大學教育中最有意義的課題，關於此點懷特海德說⑧：

此種心意的平衡，現在已經成為傳統的一部份，傳染了有教養的思想中，它便是保持生活甜味的作料，大學的主要任務便是把此種傳統當作廣泛的遺傳，從一代遞傳到下一代。